

redes

Título: "Así aprendimos a contar" – emisión 11 (14/09/2008, 01:55 hs) – temporada 13

Entrevista de Eduard Punset con Joe Dauben, historiador de la ciencia del City University de Nueva York. Nueva York, mayo de 2008.

Vídeo del programa: <http://www.smartplanet.es/redesblog/?p=93>

Eduard Punset:

Apenas ahora sabemos por primera vez cuándo empezamos a hablar, los orígenes del lenguaje. Mucho tuvo que pasar biológicamente antes de que empezáramos a hablar: la caída de la laringe, muchas cosas. Ahora parece que sabemos, pensamos, que quizás fuera hace 100.000 años a. C. Pero no sabemos nada, al menos en cuanto al ciudadano medio se refiere, sobre números y matemáticas. ¿Cuándo empezamos a contar? Uno, dos, tres. Y, ¿por qué era tan necesario como el propio lenguaje? Ésta es mi primera pregunta, Joe.

Joe Dauben:

Los números nos rodean. Y damos por sentado que cuando miramos a un grupo de gente podemos contar: uno, dos, tres, quince, calculamos, cientos o miles quizás, pero el origen de los números como el origen de casi todo está embebido en la mitología, aunque estos orígenes se pierden porque todo empieza a consignarse muy tarde, al menos en términos de sociedad civilizada. Probablemente, uno de los ejemplos más primitivos de números lo encontramos en esta tabla de arcilla babilónica.

Eduard Punset:

¿Qué es de hace 3000...?

Joe Dauben:

Bueno, ésta probablemente es de 1500 a.C.

Eduard Punset:

¿Y qué gravaban ahí?

Joe Dauben:

Lo que ves aquí se conocen como triples pitagóricos y su nivel matemático es bastante avanzado, pero los números que están representados son bastantes sencillos, de hecho son dos: hay uno, que representa la unidad, y otro, que representa las decenas. Esto nos dice algo sobre el origen de los números y cómo empezamos a contar. No siempre contamos con base 10, que es el sistema que ahora damos por supuesto.

redes

Título: "Así aprendimos a contar" – emisión 11 (14/09/2008, 01:55 hs) – temporada 13

Eduard Punset:

Que ahora damos por supuesto.

Joe Dauben:

Sí. Pero probablemente los primeros números fueran sencillamente barras, marcas para llevar un registro, por ejemplo, del número de animales muertos durante una cacería o la recurrencia de las cuatro lunas para elaborar una especie de calendario básico. Los indios en Sudamérica, los incas, solían atar nudos, lo que llamaban "kipus", para llevar las cuentas y los registros. De modo que hay diversos modos de desarrollar un concepto rudimentario de aritmética. Pensemos en nuestro número 1, es una barra, y en China el número 1 es simplemente una línea horizontal; el número 2 son dos líneas horizontales, el número tres son tres líneas horizontales. Pero es un poco difícil ir añadiendo líneas, de modo que otros símbolos entran en juego para representar los otros dígitos. Y el quid de la cuestión, cuando ya existen los números, es hallar la manera de manejarlos, es decir, sumar, restar, multiplicar y dividir. Y cuando nos fijamos en los antiguos egipcios, los babilonios, los romanos, los griegos, los chinos, todos han desarrollado estos tipos de sistemas.

Eduard Punset:

Porque estaban midiendo campos, porque los necesitaban, ¿no?

Joe Dauben:

Así es, las matemáticas se revelaron como una necesidad práctica de la sociedad corriente.

Eduard Punset:

¿Qué estaban haciendo aquí? Quiero decir...

Joe Dauben:

Ah, Eduardo, se trata de otro dibujo que ya sabía yo que te parecería interesante. Si vas al Museo de Arte Metropolitano de Nueva York, verás estas reproducciones que proceden de una de las primeras expediciones que el Metropolitano envió a Egipto. Las reproducciones se encontraron en tumbas, en el Valle de los Reyes, cerca de Luxor. Muestran a los supervisores de las tierras, los conocidos como agrimensores, y se puede ver que llevan cuerdas; estas cuerdas se utilizaban para medir las parcelas.

Eduard Punset:

Tienes razón. De hecho se pueden ver las cuerdas...

redes

Título: "Así aprendimos a contar" – emisión 11 (14/09/2008, 01:55 hs) – temporada 13

Joe Dauben:

Sí, y llevan la cuerda así (lo muestra).

Eduard Punset:

Es increíble.

Joe Dauben:

Si acudimos a la Biblia, veremos que se habla de los *tensores de cuerdas*. Los indios tenían estos tensores de cuerdas. Los chinos utilizaban las cuerdas para medir la tierra. Si pensamos que uno de los teoremas más antiguos de la geometría, que todos los niños aprenden en la escuela, el Teorema de Pitágoras...

Eduard Punset:

El Teorema de Pitágoras...

Joe Dauben:

Sí, así es. Tenemos un triángulo básico, un triángulo rectángulo, si un lado mide tres, y el otro, cuatro, entonces la hipotenusa será cinco. Y en griego la palabra "hipotenusa" quiere decir "lo que se estira a lo largo de". Y una de las cosas que creo que es realmente interesante en cuanto a la historia de las matemáticas, si nos fijamos en las matemáticas chinas, es que los chinos también tenían este concepto del triángulo rectángulo. Conocían el equivalente del Teorema de Pitágoras, pudieron probar que era cierto. ¿Cuál crees que fue el nombre que le dieron a la hipotenusa? Se llama *shian*, y *shian* quiere decir, un cordón que se estira.

Eduard Punset:

Lo mismo.

Joe Dauben:

Lo mismo. De modo que el hecho de tensar la cuerda o supervisar la tierra es algo común a todas estas culturas. Simplemente refleja una necesidad cultural práctica que los lleva directamente a las matemáticas.

Eduard Punset:

¿Y cuál fue el paso siguiente? Probablemente fue la astronomía, medir lo que estaba ocurriendo con el día, la noche...

redes

Título: "Así aprendimos a contar" – emisión 11 (14/09/2008, 01:55 hs) – temporada 13

Joe Dauben:

Bueno, mira el Sol, podríamos decir: ahí está el Sol, ¿a qué distancia se encuentra? En principio podríamos medirla o encontrar maneras de hacerlo, cogiendo un polo, un polo como éste, y ver la distancia a la que quedan las sombras que proyecta el Sol. Mediríamos la distancia...

Eduard Punset:

Lo intentamos...

Joe Dauben:

Bueno, Eduardo, vamos a hacer un pequeño experimento, si quieres ver a qué distancia se encuentra el Sol, coges un palo como éste, mides la distancia aquí, bueno es la misma que esta línea, usamos la trigonometría y podemos calcular a qué distancia se encuentra el Sol. Sólo utilizando estos simples cálculos...

Eduard Punset:

Así es como se utilizaban las matemáticas hace miles de años...

Joe Dauben:

Con triángulos muy simples. Lo encontramos en los antiguos griegos también. Es algo que nos rodea y cuando pensamos en ello veremos que se produce de forma muy natural, es simplemente una aplicación muy sencilla con resultados muy profundos.

Eduard Punset:

Hemos hablado de los números, de que se utilizaron para medir la tierra, para medir la astronomía, ¿cuáles serían, Joe, los grandes pasos hacia adelante de esta ciencia? Quiero decir, ¿cuándo empezamos a reflexionar sobre cosas tan extrañas como el infinito, por ejemplo?

Joe Dauben:

Ah, uno de mis temas preferidos, el infinito.

Eduard Punset:

Ah, sí?

redes

Título: "Así aprendimos a contar" – emisión 11 (14/09/2008, 01:55 hs) – temporada 13

Joe Dauben:

Sí. Si nos remontamos a los primeros matemáticos chinos, como en el caso de los primitivos matemáticos griegos, una de las primeras preguntas es: ¿qué pasa si tenemos una longitud y la dividimos a la mitad? La dividimos otra vez a la mitad y otra vez a la mitad, ¿llega alguna vez este proceso al final? ¿Se llega al final cuando se corta una y otra vez algo? Tiene que ver con un descubrimiento al que llegaron los antiguos griegos, y que nadie más hizo. Los chinos no lo descubrieron, pero los griegos sí. Para mí es el primer paso hacia las matemáticas teóricas abstractas. Descubrieron lo que llamamos los números irracionales. Al principio, los antiguos pitagóricos creyeron que todo podía describirse en términos de números enteros o de fracciones. Entonces alguien tuvo la brillante idea de preguntar: "Bien, si tenemos un cuadrado, y un lado es uno, cuál es la longitud de la diagonal?" Y los pitagóricos dijeron: "debe de haber alguna fracción, A o B, que nos dé la longitud de la diagonal." Pero resulta que dicha fracción no existe. No existe porque la longitud de la diagonal está en números irracionales. Los griegos los llamaban "números inconmensurables", pero no se puede expresar como fracción. Fue una idea muy revolucionaria para los antiguos pitagóricos, que eran una hermandad secreta, en la que todos los miembros prometían guardar silencio. Y uno de los secretos fue que la diagonal del cuadrado era inconmensurable a partir del lado.

Eduard Punset:

No se podía valorar. ¿Y cómo se acabó sabiendo? Alguien traicionó el secreto, ¿no?

Joe Dauben:

Alguien se fue de la lengua. Se llamaba Hipaso. La leyenda dice que por eso lo ahogaron en el mar. Es una historia mitológica pero tiene un significado real porque fue un descubrimiento de tal magnitud que hasta los dioses se preocuparon de que se hubiese revelado el secreto. Pero para Platón no se trató de una tragedia de las matemáticas, no fue un problema: fue un gran descubrimiento el que la mente humana pudiera revelar y probar la existencia de aquello que no era evidente en absoluto.

Eduard Punset:

Sólo mediante el pensamiento profundo. Por tener cerebros pensantes...

Joe Dauben:

Eso es. Y para mí éste es el principio de las matemáticas teóricas reales.

Eduard Punset:

Entonces, Joe, digamos que las matemáticas se convierten en una ciencia, una forma superior de pensar. ¿Cuál sería el paso siguiente? El tiempo infinito, el espacio infinito...

redes

Título: "Así aprendimos a contar" – emisión 11 (14/09/2008, 01:55 hs) – temporada 13

Joe Dauben:

Creo que pasamos de un mundo finito a un universo infinito, probablemente y psicológicamente sea el paso más importante... Tenemos ese concepto cerrado del mundo de Ptolomeo, esa esfera de cristal cerrada, es un bonito mundo finito. Y de repente llega Copérnico y dice que tenemos el Sol en el centro, y la rotación de la Tierra explica el aparente movimiento de las estrellas ... ya no hay una esfera cerrada, sino que el universo es infinito, está por todas partes, el ser humano está en medio de todo esto pero nadie sabe exactamente dónde. Y es un concepto que desconcierta...

Eduard Punset:

Por primera vez, no saben dónde están...

Joe Dauben:

Tienen que reconsiderar de nuevo las relaciones de los individuos con el cosmos; surgen cuestiones filosóficas, temas muy profundos, religiosos...

Eduard Punset:

En China, en la historia de la ciencia en China, se ha dicho que la clase dirigente era bastante dogmática y no se interesaba demasiado por las ciencias prácticas, quiero decir, cosas como la acupuntura o el estudio del ritmo cardíaco... les interesaban cosas más abstractas. ¿Cuál es tu visión, después de haber estudiado todo esto? Quiero decir, lo que fue realmente útil, ¿es el fruto de alguna mente individual o fue la clase dirigente la que tuvo que ver con este conocimiento?

Joe Dauben:

Creo que los chinos son muy pragmáticos, pero si nos fijamos en todas las culturas, todas están preocupadas por las necesidades de la vida diaria. China era una gran cultura, incluso en la Antigüedad, y tenía una burocracia increíble. Dicha burocracia necesitaba gente formada. De modo que había un pequeño segmento de la población que era muy instruido, los burócratas, los dirigentes del Gobierno. Eran los que se ocupaban de los impuestos, la vigilancia de la tierra.

Eduard Punset:

Las mediciones.

redes

Título: "Así aprendimos a contar" – emisión 11 (14/09/2008, 01:55 hs) – temporada 13

Joe Dauben:

Las mediciones. Había graneros, se almacenaba arroz, se pagaba por el arroz. Se daba un salario a los soldados. Tenían que tener gente que se encargara de la contabilidad, de llevar los registros, de hacer todas esas cosas...

Eduard Punset:

¿Y lo hacían con cosas así?

Joe Dauben:

Sí, es un documento muy interesante. Lo voy a sacar para que lo veas, Eduardo, porque es la muestra más antigua que tenemos de las primeras matemáticas chinas. Aquí tenemos tiras de bambú con problemas matemáticos, unos setenta problemas matemáticos, entre casi doscientos en estas tiras de bambú. Son problemas que explican cómo recaudar impuestos, cómo calcular el área de un campo o el volumen de una estructura concreta para una tumba que se está excavando. Así que son distintos problemas de la vida diaria.

Eduard Punset:

Es mágico, quiero decir, probablemente la ciencia fuese mágica en sus orígenes pero, ¿tienes ejemplos de este vínculo entre la magia y la ciencia en China?

Joe Dauben:

Bueno, de hecho, es interesante porque en... en 1899 creo, se hizo un descubrimiento en China de lo que llamamos los huesos de oráculo. De hecho, hay un ejemplo aquí mismo de cómo son esos huesos de oráculo. Es el yeso o la parte inferior del caparazón de una tortuga. Y lo que ocurre es que los huesos de la tortuga se queman, por lo que el hueso se agrieta. Después se interpretan esas grietas. Y se inscriben en dichos huesos los primeros caracteres chinos. Los primeros ejemplos que tenemos son números gravados. Se utilizaban para pronosticar o predecir grandes acontecimientos, importantes para la burocracia china.

Eduard Punset:

¿Qué crees? ¿Crees que la religión era más poderosa en aquellos tiempos que hoy en día, o que las cosas no han cambiado tanto...? Es decir, ¿nos comportamos en función de lo que vemos científicamente o seguimos comportándonos en función de lo que creemos, de nuestras convicciones?

Joe Dauben:

Vivimos en una sociedad muy secular en muchos sentidos, mientras las sociedades antiguas de China, por ejemplo, se basaban mucho más en rituales y en derechos que había que

redes

Título: "Así aprendimos a contar" – emisión 11 (14/09/2008, 01:55 hs) – temporada 13

respetar y si no se respetaban, no había correspondencia entre el Cielo y la Tierra. No creo que en el siglo XXI tengamos este mismo sentido de conexión con el Cielo, pero sí que creo que la mayoría de la gente tiene unos principios morales a partir de los cuales organizan su vida, ya sea mediante una religión organizada o no, ya sea con una ética personal. Creo que la mayoría tienen estos principios porque me parece que forma parte del ser humano.